

наблюдаются при использовании боратного ( $\text{pH} = 9$ ) и фосфатного ( $\text{pH} = 8$ ) буферных растворов, что хорошо согласуется с теоретическими расчетами. Использование фосфатного буферного раствора, в отличие от боратного, обеспечивает появление на электрофореграммах более четких пиков.

Электрофореграммы комплексов ионов  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  или  $\text{Co}^{2+}$  с *о*-фенантролином содержат по два хорошо выраженных отдельных пика. Площадь первого из них прямо пропорциональна концентрации иона металла в пробе; второй пик соответствует свободному реагенту. Если проба содержит ионы  $\text{Cu}^{2+}$  в присутствии *о*-фенантролина, то пик комплекса не наблюдается, но площадь пика реагента линейно уменьшается с увеличением содержания ионов  $\text{Cu}^{2+}$  в растворе. Комплексы  $\text{Zn}^{2+}$  и  $\text{Cd}^{2+}$  появляются на электрофореграммах в виде размытых, плохо выраженных пиков. Предел обнаружения этих комплексов достаточно высок, а количественное их определение характеризуется большой величиной случайной погрешности. На ЭФГ комплекса  $\text{Fe}^{3+}$  с *о*-фенантролином можно увидеть только один пик, площадь и высота которого изменяется непропорционально изменению концентрации иона металла в пробе. Для сравнительно мало устойчивых фенантролиновых комплексов  $\text{Pb}^{2+}$  и  $\text{Mn}^{2+}$  на электрофореграммах наблюдается только пик реагента, при этом ни площадь, ни высота его не зависят от концентрации ионов металлов.

Исследована эффективность разделения комплексов при их совместном присутствии в пробе. Показана возможность селективного и достаточно чувствительного электрофоретического определения ионов  $\text{Ni}^{2+}$  и  $\text{Co}^{2+}$  в виде их комплексов с *о*-фенантролином в объектах окружающей среды.

## ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНОЙ ВОДЫ ОТ ВАНАДИЯ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ИЗВЛЕЧЕНИЕМ ПЕНТОКСИДА ВАНАДИЯ

*Ординарцев Д.П., Свиридов А.В., Свиридов В.В.*

Уральский государственный лесотехнический университет  
620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 37

Основной промышленный источник получения ванадия — железные руды, содержащие ванадий как примесь, поскольку содержащие ванадий минералы нигде не образуют месторождений, достаточно богатых для того, чтобы его добыча была экономически эффективна. Несмотря на это, потребность в пентоксиде ванадия есть, ведь он уже нашел широкое применение в производстве феррованадиевых спла-

вов[1], катализаторов для производства серной кислоты, катализаторов использующихся в крупнотоннажном органическом синтезе[2], как компонент стекол и люминофоров. Именно поэтому необходимо разрабатывать новые методы извлечения ванадия и искать новые источники для его добычи. Главной задачей представленной работы является разработка новой технологии извлечение пентоксида ванадия из раствора. С помощью нашей технологии удастся решить сразу две проблемы: проблему очистки сточной воды и извлечения конечного продукта.

В данной работе отражена технология очистки сточной воды от ванадия с последующим извлечением товарного продукта, пентоксида ванадия. Технология очистки воды отработана на сточной воде Чусовского Metallургического Комбината. Повторна технология опробована на ванадиевом шлаке Нижнетагильского Metallургического комбината.

Согласно диаграмме Эванса,[3] в диапазоне pH раствора от 3 до 6 ванадий образует полиоксосоединения, именно это свойство и было заложено в основу нашей технологии. Вторым ключевым аспектом технологии является изготовленный нами селективный модифицированный сорбент, в котором в качестве матрицы используется уголь, а в качестве модификатора катионный ПАВ. При этом в зависимости от выбора модификатора, менялись сорбционные свойства сорбента.

Состав исходной пробы и чистота конечного продукта определены методом эмиссионного спектрального анализа с индуктивно-связанной на приборах Optima 4300DV, iCAP6300Duo. Фазовый состав исследован методом РФА на приборе Bruker. Количественный состав при построении изотерм сорбции контролировался методом фотоколориметрии.

1. Рабинович Е.М., Мизин В.Г., и др. Комплексная переработка ванадиевого сырья: металлургия. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. 249с.
2. Ситтиг М. Извлечение металлов и металлургических соединений из отходов. М. Металлургия, 1985. 408с.
3. Музгин В.Н., Хамзина Л.Б. и др. Аналитическая химия ванадия. М. Наука, 1981. 215с.